

---

# PLC기반의 주차장 관리시스템 구현

류동완\* · 김선형\*\*

순천향대학교\*

Implementation of the parking management system based on PLC

Dong-Wan Ryu\* · Sun-Hyung Kim\*\*

SoonChunHyang University

E-mail : rdw0810@naver.com

## 요 약

다양한 센서 기술의 발전과 동시에 고도 정보화 사회의 급속한 진전에 따라 현대사회에서 정보통신 시스템이 차지하는 역할이 중요하게 되었다. 이에 따라 본 논문에서는 초음파센서와 압력센서를 사용하여 출입유무와 주차유무를 측정된 뒤 PLC (Power Line Communication)를 이용하여 데이터를 보낸다. 그리고 그 값을 통해 LED와 LCD를 제어함으로써 주차장의 안전을 도모하는 주차장 관리시스템을 구현하였다.

## ABSTRACT

According to the rapid progress of the altitude information society and various sensor technologies , The role of information and communication systems became important during social activities. In this paper, It is measured access and availability alongside parking and availability using an ultrasonic sensor and a pressure sensor . And the measuring data is sent to the controller by using the PLC (Power Line Communication). And it is implementing the parking management system made secure by controlling the LED and LCD with the received data.

## 키워드

PLC , 안내등 , LED제어, 거리측정

## I. 서 론

최근 전력선을 이용한 전력선 통신 (Power Line Communication, PLC) 이 많은 관심을 받고 있다. 이는 우선 배전선을 비롯한 전력망의 구조는 이미 수용가까지 연결되어 있기 때문에 통신용으로 사용될 경우 가입자망 구성이 용이하고 별도의 옥내용 데이터 회선이 불필요하기 때문에 비용 절감 효과가 크다는 장점이 있다. [1],[2] 따라서 본 논문에서는 서브 MCU(Micro Controller Unit)에서 초음파센서와 PLC를 이용하여 주차유무에 관한 정보를 메인 MCU로 전송하고 그 정보를 통하여 LED와 LCD를 제어함으로써 주차장의 안전을 도모하는 주차장 관리 시스템을 구현하였다. 2장에서는 PLC기반의 주차장관리 시스템 구성, 설계, 구현 등을 설명하고 3장은 결론과 추후 발전방향에 대해 논의하며 논문을 마무리 한다.

## II. 본 론

### 2.1 전체 시스템 구성

본 시스템은 2개의 MCU를 이용하여 동작하고 MCU끼리는 PLC를 이용하여 데이터를 주고받는다. MCU는 Atmega128을 사용하였고 서브 MCU에서는 주차장 내부의 센서들을 사용해 데이터를 측정하여 그 데이터를 사용해 내부의 LED를 제어한 뒤 PLC를 사용하여 메인 MCU로 데이터를 보낸다. PLC를 통해 데이터를 받은 메인 MCU에서는 주차장의 입구에서 LCD에서 총 자리수와 현재 남은 자리수를 텍스트로 보여주고 LED를 사용해서 몇 번째 자리가 남아있는지 보여준다. LED를 주차장입구에서 사용하는 이유는 사용자가 주차할 위치를 빨리 확인하기 위해서 이다.

## 2.2 시스템 설계

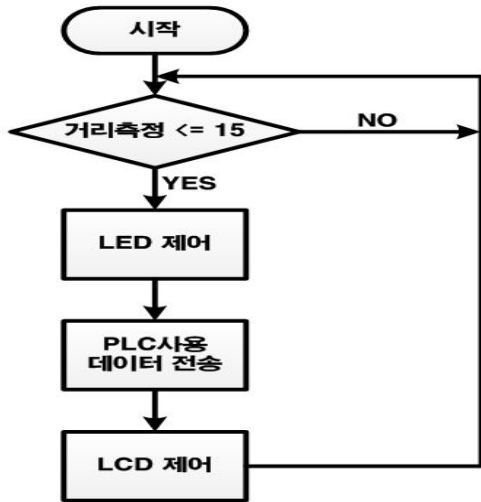


그림 1. 시스템 동작 flow chart

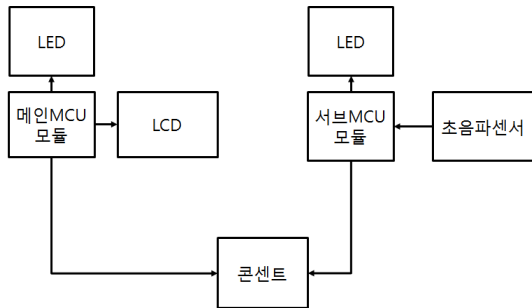


그림 2. 하드웨어 블록도

그림 1은 시스템 동작 flow chart 이고 그림 2는 PLC를 이용한 주차 관리 시스템의 전체 하드웨어 블록도 이다, 메인 MCU모듈은 주차장 밖으로 두고 서브 MCU모듈은 주차장 위쪽으로 배치하여 메인MCU에서는 PLC를 이용하여 받은 데이터를 통해 LCD와 LED를 제어하고 서브MCU에서는 초음파 센서에서 받은 데이터를 통해 LED를 제어하고 그 데이터를 PLC를 이용하여 보낸다.

시스템이 동작 한 후 먼저 차량의 주차유무를 확인하기 위해 초음파센서를 사용하게 되는데, 초음파센서는 초음파를 발생 시켜 송신하는 부분과 송신된 초음파를 수신하는 부분으로 구성하고 초음파 파장의 반사 원리에 따라  $2L(\text{물체와의 거리}) = t(\text{돌아오는 시간}) * Vs(\text{음속})$  이라는 식에 의해 측정 된 거리가 15cm 이내 일 때, 차량이 주차되었다고 판단하여 LED제어 및 PLC를 이용하여 데이터를 보내게 된다. Atmega128에서는 초음파센서가 거리를 정확하게 측정하기 위하여 타이머카운터 레지스터를 사용하여 돌아오는 시간을 계산하게 된다.[3],[4]

## 2.3 시스템 구현

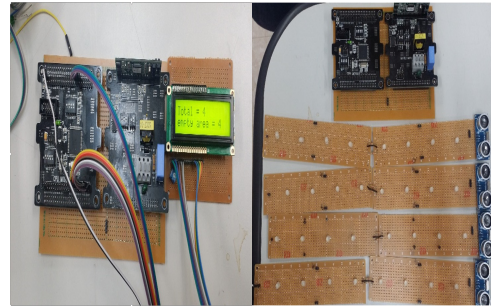


그림 3. 메인MCU & LCD

그림 4. 서브MCU & 초음파센서

그림 3은 메인MCU와 LCD이고 그림4은 서브MCU와 초음파센서 및 LED를 이용하여 전체적인 회로를 구현 한 모습이다.

우선적으로 서브MCU에서 초음파센서를 이용하여 차량의 주차유무를 측정한 뒤 주차장 내부의 LED를 제어한다. 그 후 확인된 데이터를 PLC를 이용하여 메인MCU로 보내고 메인MCU에서는 LCD화면으로 현재 주차장의 내부 상황을 알려주고 주차장 외부의 LED를 제어하게 된다.

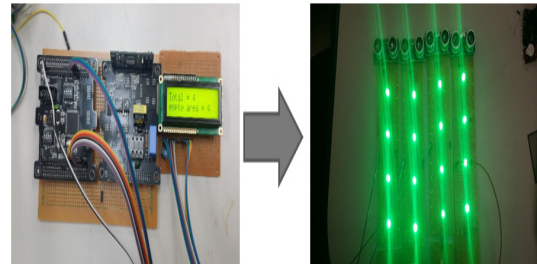


그림 5. 주차공간이 모두 비었을 경우

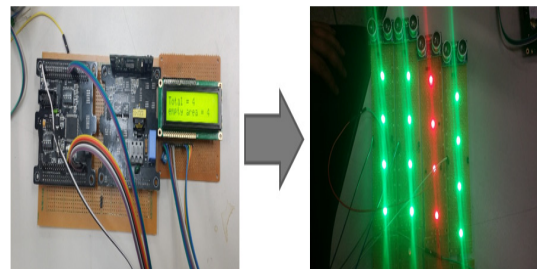


그림 6. 4자리의 주차 공간 중 3번 자리에 주차가 되어있을 경우

그림 5에서는 주차장 내부의 주차공간이 모두 비었을 경우의 외부 LCD화면과 내부의 LED를 나타낸 그림이고 그림 6에서는 주차 공간 4자리 중 3번 자리에 차가 주차되어 있을 경우이다.

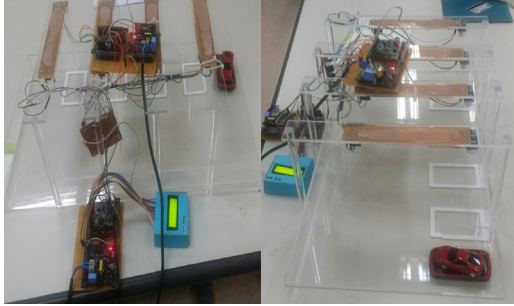


그림 7.8. PLC를 이용한 주차장관리 시스템 구현

그림 7.8은 최종적으로 PLC를 이용한 주차장 관리 시스템을 구현한 모습이다. 위쪽으로 올라가 있는 모듈이 내부를 관리하고 있는 서브MCU이고 밖의 LCD와 연결되어있는 것이 메인MCU이다.

### III. 결 론

본 논문에서는 MCU를 Atmega128를 사용하고 PLC모듈을 사용하여 PLC를 이용한 주차장 관리 시스템을 구현하였다. 초음파센서와 PLC를 통하여 LED를 제어하여 차량의 출입 유무 및 주차유무에 관한 정보를 주차장 입구의 LCD와 LED를 이용하여 확인할 수 있는 시스템이다. 구현한 시스템을 통하여 사용자가 입구에서부터 주차할 위치의 정보를 확인할 수 있게 함으로써 사용자가 주차를 할 때 주차공간을 찾으려고 돌아다니는 불편함을 줄일 수 있다. 또한 차량이 빠지자마자 바로 LED의 색이 바뀌면서 다른 차량이 들어와 주차하려고 할 때에도 차량이 빠진다는 것을 인지 할 수 있어 주차장 내부의 안전에 도움이 될 수 있다. 향후 입구에서 압력센서와 모터 등을 사용하여 압력센서에 압력이 가해지면 모터가 움직이는 출입문을 만들게 된다면 더욱더 주차장 내부의 안전을 도모할 수 있을 것이다. 또한 본 논문에서 구현한 기술을 응용하여 터널 같은 곳에서도 PLC를 이용해서 재난 정보를 보내는 시스템을 구현해 보고자 한다.

### 참고문헌

- [1] 김대은 외 3명 “전력선 통신을 위한 네트워크 관리 시스템 설계 및 구현” 한국통신학회 정기총회 및 종합학술 발표회 초록논문집 (추계) 2003, 997-1000(4page), 11. 2003
- [2] 강영석 “전력선통신 동향과 상용화 전망” 전자과기술 제 15권 제 4호, 5-18(14page), 2004.10
- [3] 박근철 외 5명 “초음파를 이용 거리 측정을 위한센서 개발에 관한 연구 “. Sensor Science and Technology Vol. 23, No 1 (2014) pp. 46
- [4] 센서용어사전 “초음파 센서”